

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002942

International filing date: 17 February 2005 (17.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-41958
Filing date: 18 February 2004 (18.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

17.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 8 日
Date of Application:

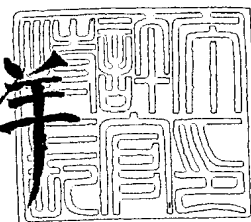
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 4 1 9 5 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 1 9 5 8]

出 願 人 豊田バンモップス株式会社
Applicant(s): 豊田工機株式会社

2 0 0 5 年 3 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 IP03-136
【提出日】 平成16年 2月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B24B 53/14
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県岡崎市舞木町字城山 1 番地 5 4 豊田バンモップス株式会
社内
 【氏名】 今井 智康
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県岡崎市舞木町字城山 1 番地 5 4 豊田バンモップス株式会
社内
 【氏名】 平岩 昇
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内
 【氏名】 相馬 伸司
【特許出願人】
 【識別番号】 591043721
 【氏名又は名称】 豊田バンモップス株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000003470
 【氏名又は名称】 豊田工機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100089082
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小林 脩
【選任した代理人】
 【識別番号】 100130096
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 富田 一総
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 155207
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

それぞれ回転駆動される砥石車と両端面ツルージング工具を第 1 方向とこれと交差する第 2 方向に相対移動させることにより、砥石車の両側端の研削面を前記両端面ツルージング工具によりツルージングする両端面ツルージング装置において、前記両端面ツルージング工具は、円盤状ベースの一側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 1 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が前記第 1 基体の外周面に結合材により付着された第 1 砥粒層を備えた第 1 端面修正部、及び前記ベースの他側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 2 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が前記第 2 基体の内周面に結合材により付着された第 2 砥粒層を備えた第 2 端面修正部を有し、前記両端面ツルージング工具の回転軸線が前記砥石車の回転軸線に対して略同一平面内で所定角度傾斜していることを特徴とする両端面ツルージング装置。

【請求項 2】

回転軸線回りに回転される円盤状ベースの両側面の外周部に砥石車の両側端の研削面をツルージングする円筒状の端面修正部を夫々同軸的に固着してなる両端面ツルージング工具において、第 1 端面修正部は、前記ベースの一側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 1 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が結合材により前記第 1 基体の外周面に付着された第 1 砥粒層よりなり、第 2 端面修正部は、前記ベースの他側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 2 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が結合材により前記第 2 基体の内周面に付着された第 2 砥粒層よりなることを特徴とする両端面ツルージング工具。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の両端面ツルージング工具において、前記各砥粒層はダイヤモンド砥粒が単層であることを特徴とする両端面ツルージング工具。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の両端面ツルージング工具において、前記結合材をダイヤモンドに対する濡れ性のよいロー材とし、該ロー材内に多数の気孔が形成されていることを特徴とする両端面ツルージング工具。

【請求項 5】

請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の両端面ツルージング工具において、前記ベースの外周面に砥石車の外周の研削面をツルージングする円板状の周面修正部を同軸的に設け、前記周面修正部は、前記ベースの外周面に半径方向に一体的に突設された円板状の第 3 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が結合材により前記第 3 基体の一側面に付着された第 3 砥粒層よりなることを特徴とする両端面ツルージング工具。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の両端面ツルージング装置により砥石車の両側端の研削面をツルージングする両端面ツルージング方法において、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車と逆方向に回転駆動し、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車の回転軸線に向かって移動させて、前記第 1 端面修正部の先端縁の前記第 1 砥粒層が前記第 1 基体より先行して前記砥石車の一侧端の研削面をツルージングし、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車と同方向に回転駆動し、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車の回転軸線に向かって移動させて、前記第 2 端面修正部の先端縁の前記第 2 砥粒層が前記第 2 基体より先行して前記砥石車の他側端の研削面をツルージングすることを特徴とする両端面ツルージング方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 両端面ツルーイング装置、両端面ツルーイング工具及び両端面ツルーイング方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、砥石車の両側端の研削面をツルーイングするための両端面ツルーイング装置、両端面ツルーイング工具及び両端面ツルーイング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

砥石車の両側端の研削面をツルーイングする両端面ツルーイング装置に使用される両端面ツルーイング工具としては、特許文献1に記載されているように回転軸線回りに回転される円盤状ベースの外周部にダイヤモンド砥粒を金属系の結合材（メタルボンド）で結合した円筒状の修正部を同軸的に固着したものがある。この両端面ツルーイング工具は、特許文献1の図2、3に示すように、断面形状が長方形で円筒状の修正部38、39（背景技術および発明が解決しようとする課題の欄においては、特許文献1の図2、3に記載された参照番号を用いる。）をベース36の外周部の両側面から突出するように設けたものであり、両端面ツルーイング工具としての砥石修正工具35は、回転軸線O2が砥石コア22の外周に砥石層23を設けてなる砥石車21の回転軸線O1に対し傾斜（傾斜角は例えば8度）するように、両端面ツルーイング装置に装着して使用される。砥石修正工具35の第2修正部38による砥石車21の砥石層23の一側端の研削面23bのツルーイングは、図3の二点鎖線21Bに示すように砥石修正工具35をZ方向に移動して第2修正部38を研削面23bに切り込んでからX方向に回転軸線O1に向かって送り移動させて行い、第3修正部39による他側端の研削面23cのツルーイングは、図3の実線21Cに示すように砥石修正工具35をZ方向に移動して第3修正部39を研削面23cに切り込んでからX方向に回転軸線O1に向かって送り移動させて行う。

【特許文献1】 特開平8-90411号公報（段落〔0014〕～〔0019〕、図2、3）。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した従来の技術では、ダイヤモンド砥粒の間は気孔がない状態でメタルボンドにより満たされているので、各修正部38、39のダイヤモンド砥粒とメタルボンドとは同一面となり、ダイヤモンドの突き出しがなく、砥石に十分食い込むことができなかった。またダイヤモンド砥粒はメタルボンド内に機械的に埋め込まれているだけで化学的に結合されていないので、砥粒の保持力が弱く、ダイヤモンド砥粒はメタルボンドから脱落し易く、砥石車21の両側端の研削面23b、23cのツルーイングに関与する砥粒の数が減少する。係る砥石修正工具35でツルーイングした砥石車21の研削面23b、23cは平坦になって切れ味が悪く、このような砥石車21で研削した場合、研削抵抗が高くなり所望の研削能率、表面品位を確保することができなかった。

【0004】

さらに、両側端の研削面23b、23cは平面であり、これと接触する砥石修正工具35の両側の修正部38、39の先端縁は、砥石修正工具35の回転軸線を砥石車21の回転軸線に対して傾斜させたことにより円弧状になるが、研削面23b、23cと各修正部38、39の先端縁との接触長さが長くなり、ツルーイング抵抗が高くなって各修正部38、39のダイヤモンド砥粒が各研削面23b、23cのCBN砥粒を十分に破砕できなかった。

【0005】

また、砥石修正工具35は、ダイヤモンド砥粒をメタルボンドで結合した円筒状の修正部38、39をベース36の外周部の両側面から回転軸線方向に突出させて形成されているので、円筒状の修正部38、39の半径方向の肉厚を薄くすることが製造上および強度

上不可能であり、研削面 23b, 23c と各修正部 38, 39 の先端縁との接触面積が大きくなってツルージング抵抗が大きくなり、各研削面 23b, 23c を切れ味よくツルージングすることができなかった。

【0006】

さらに、ベース 36 の外周部の両側面に円筒状基体を軸線方向に一体的に突設し、該円筒状基体の外周面にダイヤモンド砥粒を 1 層、または薄い層で結合固着して第 2、第 3 修正部 38, 39 を形成することも研究されているが、係る両端面ツルージング工具の第 3 修正部 39 により砥石車 21 の他側端の研削面 23c をツルージングすると、円筒状基体がダイヤモンド砥粒層に先行して研削面 23c に接触するので、ツルージング抵抗が大きくなるとともに、ダイヤモンド砥粒層が基体にバックアップされないのでツルージング抵抗に対して剛性不足が生じ、研削面 23c を適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面にツルージングすることができない。

【0007】

本発明はこのような各問題を解決し、砥石車の両側端の研削面を略同じ条件で適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面にツルージングできるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、請求項 1 に係る発明の構成上の特徴は、それぞれ回転駆動される砥石車と両端面ツルージング工具を第 1 方向とこれと交差する第 2 方向に相対移動させることにより、砥石車の両側端の研削面を前記両端面ツルージング工具によりツルージングする両端面ツルージング装置において、前記両端面ツルージング工具は、円盤状ベースの一側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 1 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が前記第 1 基体の外周面に結合材により付着された第 1 砥粒層を備えた第 1 端面修正部、及び前記ベースの他側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 2 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が前記第 2 基体の内周面に結合材により付着された第 2 砥粒層を備えた第 2 端面修正部を有し、前記両端面ツルージング工具の回転軸線が前記砥石車の回転軸線に対して略同一平面内で所定角度傾斜していることである。

【0009】

請求項 2 に係る発明の構成上の特徴は、回転軸線回りに回転される円盤状ベースの両側面の外周部に砥石車の両側端の研削面をツルージングする円筒状の端面修正部を夫々同軸的に固着してなる両端面ツルージング工具において、第 1 端面修正部は、前記ベースの一側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 1 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が結合材により前記第 1 基体の外周面に付着された第 1 砥粒層よりなり、第 2 端面修正部は、前記ベースの他側面の外周部に回転軸線と同軸に一体的に突設された円筒状の第 2 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が結合材により前記第 2 基体の内周面に付着された第 2 砥粒層よりなることである。

【0010】

請求項 3 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 2 に記載の両端面ツルージング工具において、前記各砥粒層はダイヤモンド砥粒が単層であることである。

【0011】

請求項 4 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 2 に記載の両端面ツルージング工具において、前記結合材をダイヤモンドに対する濡れ性のよいロー材とし、該ロー材内に多数の気孔が形成されていることである。

【0012】

請求項 5 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の両端面ツルージング工具において、前記ベースの外周面に砥石車の外周の研削面をツルージングする円板状の周面修正部を同軸的に設け、前記周面修正部は、前記ベースの外周面に半径方向に一体的に突設された円板状の第 3 基体と、多数のダイヤモンド砥粒が結合材により前記第 3 基体の一側面に付着された第 3 砥粒層よりなることである。

【0013】

請求項6に係る発明の構成上の特徴は、請求項1に記載の両端面ツルージング装置により砥石車の両側端の研削面をツルージングする両端面ツルージング方法において、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車と逆方向に回転駆動し、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車の回転軸線に向かって移動させて、前記第1端面修正部の先端縁の前記第1砥粒層が前記第1基体より先行して前記砥石車の一侧端の研削面をツルージングし、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車と同方向に回転駆動し、前記両端面ツルージング工具を前記砥石車の回転軸線に向かって移動させて、前記第2端面修正部の先端縁の前記第2砥粒層が前記第2基体より先行して前記砥石車の他側端の研削面をツルージングすることである。

【発明の効果】

【0014】

上記のように構成した請求項1に係る発明においては、両端面ツルージング工具の円盤状ベースの両側面に円筒状の第1、第2基体を軸線方向に突設し、第1基体の外周面および第2基体の内周面に多数のダイヤモンド砥粒を結合材により付着した第1、第2砥粒層を設けて第1、第2端面修正部を形成し、両端面ツルージング工具の回転軸線を砥石車の回転軸線に対して略同一平面内で所定角度傾斜させたので、両端面ツルージング工具を砥石車の回転軸線に向かって移動させることにより、第1、第2砥粒層が第1、第2基体より夫々先行してバックアップされた状態で、ツルージング抵抗に対して十分な剛性をもって砥石車の両側端の研削面を略同じ条件で適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面にツルージングすることができる。

【0015】

請求項2に係る発明においては、砥石車の両側端の研削面をツルージングする両端面ツルージング工具において、円盤状ベースの両側面に円筒状の第1、第2基体を軸線方向に突設し、第1基体の外周面および第2基体の内周面に多数のダイヤモンド砥粒を結合材により付着して第1、第2砥粒層を設けて第1、第2端面修正部を形成したので、両端面ツルージング工具を回転軸線を砥石車の回転軸線に対して略同一平面内で所定角度傾斜させた状態で砥石車の回転軸線に向かって移動させることにより、第1、第2砥粒層が第1、第2基体より夫々先行してバックアップされた状態で、ツルージング抵抗に対して十分な剛性をもって砥石車の両側端の研削面を略同じ条件で適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面にツルージングすることができる。

【0016】

請求項3に係る発明においては、各砥粒層をダイヤモンド砥粒の単層としたので、ダイヤモンド砥粒を結合材により基体に付着した砥粒層の厚さが最少となり、この砥粒層の先端縁と砥石車の各研削面との間の当接部の接触面積が最少となり、ダイヤモンド砥粒が砥石車の各研削面に十分喰い込んで砥粒を確実に破碎することができる。これにより、ツルージングにより研削面に適度の凹凸が形成され、砥石車の各研削面はツルージング直後から極めて切れ味がよく、研削能率及び工作物の表面品位を一層向上することができる。

【0017】

請求項4に係る発明においては、結合材をダイヤモンドに対する濡れ性のよいロー材とし、ロー材内に多数の気孔が形成されているので、研削面のツルージングに伴って端面修正部のダイヤモンド砥粒が脱落しても、残ったダイヤモンド砥粒が周囲の気孔によりロー材の表面に突出するので、残ったダイヤモンド砥粒が砥石車の各研削面に十分喰い込んで砥粒を確実に破碎することができる。

【0018】

請求項5に係る発明においては、ベースの外周面に突設された円板状の第3基体の一侧面に多数のダイヤモンド砥粒を結合材により付着した第3砥粒層を設けたので、前述した各効果に加えて、砥石車の外周の研削面を良好にツルージングすることができる。この砥石車の外周の研削面のツルージングにおいても、研削面の砥粒が十分に破碎されて適度な凹凸が形成され、ツルージング直後から砥石車の研削面の切れ味がよくなり、研削抵抗が

減少して工作物の表面に焼けが生じることがなく、所望の研削能率及び工作物の表面品位を得ることができる。

【0019】

請求項6に係る発明においては、円盤状ベースの両側面に円筒状の第1、第2基体を突設し、第1基体の外周面および第2基体の内周面に多数のダイヤモンド砥粒を結合材により付着した第1、第2砥粒層を備えた第1、第2端面修正部を両端面ツルーイング工具の両側に設け、両端面ツルーイング工具の回転軸線を砥石車の回転軸線に対して略同一平面内で所定角度傾斜させ、両端面ツルーイング工具を砥石車と逆方向、同方向に回転駆動して砥石車の回転軸線に向かって移動させることにより、第1、第2端面修正部の先端縁の第1、第2砥粒層が第1、第2基体より先行してバックアップされ、ツルーイング抵抗に対して十分な剛性をもった状態で、砥石車の両側端の研削面を略同じ条件で適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面に夫々ツルーイングすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明に係る両端面ツルーイング装置、両端面ツルーイング工具、および両端面ツルーイング方法の実施形態を図面に基づいて説明する。図1、2に示すように、研削盤10のベッド11上に水平な左右方向（Z方向、第1方向）に移動可能に案内支持された工作物テーブル12上には、主軸15を軸承する主軸台14と心押台16が左右方向に対向して同軸的に設けられ、工作物Wは一端が主軸15に設けたチャック15aにより把持され、他端が心押台16に設けたセンタ16aにより支持されている。主軸15は主軸台14に設けたモータにより回転駆動され、チャック15aにより把持された工作物Wは主軸15と共に回転される。ベッド11に設けたサーボモータ17は、数値制御装置18から与えられる制御パルスに基づいて作動する図略の駆動回路により駆動制御され、図略の送りねじを介して工作物テーブル12にZ方向の送りを与える。工作物テーブル12のZ方向位置はエンコーダにより検出されて数値制御装置18に入力される。

【0021】

ベッド11上には、Z方向と直交する水平なX方向（第2方向）に移動可能に砥石台19が案内支持され、この砥石台19には砥石車20がZ方向と平行な回転軸線O1を有する砥石軸21により軸承され、図略のVベルト回転伝達機構等を介してモータにより回転駆動される。砥石車20は金属よりなる円盤状の砥石コア22外周にCBN砥粒をビトリファイドボンドで結合した砥石層23を設けたものであり、砥石層23には両側端に研削面23a、23bが形成され、外周に研削面23cが形成されている。ベッド11に設けたサーボモータ24は、数値制御装置18から与えられる制御パルスに基づいて作動する図略の駆動回路により駆動制御され、図略の送りねじを介して砥石台19にX方向の送りを与える。砥石台19のX方向位置はエンコーダにより検出されて数値制御装置18に入力される。

【0022】

主軸台14の砥石台19側には、回転するツルーイング工具25を備えたツルーイング工具支承装置26が取り付けられている。主軸台14に固定されたツルーイング工具支承装置26の本体27には、軸受を介してツルア軸28が回転自在に軸承されてビルトインモータ29により回転駆動され、本体27から突出するツルア軸28の先端には、砥石車20のツルーイングを行う両端面ツルーイング工具25が同軸的に固定されている。ツルア軸28の回転軸線は、砥石軸21の回転軸線を含む水平面内にあり、両端面ツルーイング工具25の回転軸線O2は、本体27及びツルア軸28の反対側となる延長線上において砥石車22の回転軸線O1に対して所定角度、本実施形態では8度で傾斜して交差している。

【0023】

両端面ツルーイング工具25は、図2、図6及び図7に示すように、回転軸線O2回りに回転される円盤状ベース30と、このベース30の両側面の外周部から回転軸線O2とほぼ平行に同軸的に突出される円筒状の第1及び第2端面修正部31、32とを備えてい

る。本実施形態の両端面ツルーイング工具 25 には、ベース 30 の外周面から回転軸線 O2 とほぼ直角に同軸的に突出される略円板状の周面修正部 33 が設けられている。

【0024】

ベース 30 の左側面に形成される第 1 端面修正部 31 は、図 3, 6 に示すように、第 1 基体 35 と、その外周面に一体的にロー付けされたほぼ一定厚さの第 1 砥粒層 36 よりなるものである。第 1 基体 35 は鋼製のベース 30 と同軸的に一体形成された円筒状で、ベース 30 の外周面より多少内側となる左側面から突設され、その厚さ及び長さはベース 30 の寸法に比して小さいものである。第 1 砥粒層 36 は、多数のダイヤモンド砥粒 37 を溶融状態でダイヤモンドに対する濡れ性のよいロー材 38 によりロー付けしたもので、同じロー材 38 により第 1 基体 35 にロー付けされている。

【0025】

ベース 30 の右側面に形成される第 2 端面修正部 32 は、第 2 基体 39 と第 2 砥粒層 40 よりなるもので、第 2 基体 39 の外径が第 1 基体 35 よりやや大きく、第 2 砥粒層 40 が第 2 基体 39 の内周面にロー付けされている点を除き、第 1 端面修正部 31 とほぼ同じである。ベース 30 の外周面に形成される周面修正部 33 は、ベース 30 と同軸的に一体形成された略円板状の第 3 基体 41 の左側面に、第 1 及び第 2 砥粒層 36, 40 と同様の第 3 砥粒層 42 を一体的にロー付けしたものであり、第 3 基体 41 は頂角が大きい円錐状（回転軸線 O2 に対する半頂角が 82 度）である。各基体 35, 39, 41 は、削り出しによりベース 30 と一体形成してもよいし、焼結などにより一体成形してもよい。あるいは別体に形成したものをロー付けなどによりベース 30 と一体的にロー付けしてもよい。また、この第 1 実施形態の砥粒層 36, 40, 42 では、ダイヤモンド砥粒 37 は何れも単層にロー付けされている。

【0026】

次に各端面修正部 31, 32 及び周面修正部 33 の製造方法の説明をする。先ず、チタン (Ti) を含む周期律表第 4 A 族の金属、バナジウム (V) を含む周期律表第 5 A 族の金属、及びクロム (Cr) を含む周期律表第 6 A 族の金属のうち何れか 1 つの族の金属粉末と、銅 (Cu)、銀 (Ag)、金 (Au) 等の周期律表第 1 B 族の金属粉末とを適当な有機バインダを加えて混合し、ペースト状のもの（ペースト状物質）43A を調合する。このペースト状物質 43A は後述する焼成によりロー材 38 となるものである。このペースト状物質 43A を図 4 に示すように第 1 基体 35 の外周面上に、ブラシなどにより適当な厚さに塗布し、その上に図 5 に示すように予め所定粒度に篩い分けした人造ダイヤモンドよりなる多数のダイヤモンド砥粒 37 を、所定の砥粒集中度となるように略均一分布で単層に植え込み、第 1 基体 35 の外周面に各ダイヤモンド砥粒 37 の底部を着座させる。同様にして、第 2 基体 39 の内周面にペースト状物質 43A を塗布しダイヤモンド砥粒 37 を植え込んで着座させ、第 3 基体 41 の左側面にもペースト状物質 43A を塗布しダイヤモンド砥粒 37 を植え込んで着座させる。

【0027】

次に、ペースト状物質 43A によりダイヤモンド砥粒 37 を保持した各基体 35, 39, 41 を含むベース 30 を焼成炉内に入れて 840~940℃の焼成温度で焼成する。この焼成は、ロー材 38 の成分である各金属材が酸化しないように、アルゴンガス等の不活性ガスの雰囲気中で、あるいは真空状態で行う。この焼成において、ダイヤモンド砥粒 37 の表面に、周期律表第 4 A 族の金属、第 5 A 族の金属及び第 6 A 族の金属のうち何れか 1 つの金属の炭化物（例えばチタンカーバイト (TiC)）からなるメタライジング層が形成され、メタライジング層と銅 (Cu)、銀 (Ag) を含む周期律表第 1 B 族の金属とは溶融し易く、メタライジング層を介してダイヤモンド砥粒 37 とロー材 38 との濡れ性がよくなる。ダイヤモンド砥粒 37 の表面に形成されるメタライジング層は、溶融状態のロー材 38 に対して濡れ性がよいので、溶融したロー材 38 はダイヤモンド砥粒 37 の周囲に付着して盛り上がり、隣接するダイヤモンド砥粒 37 間のロー材 38 は、ダイヤモンド砥粒 37 と接する部分が高く中間部が低い形状となり、隣接するダイヤモンド砥粒間に大きい凹みが形成される。また第 1 乃至第 3 基体 35, 39, 41 もロー材 38 に対する

濡れ性がよいので、これを冷却すれば、図 3 に示すように、ロー材 3 8 がダイヤモンド砥粒 3 7 の周囲に盛り上がり付着し、単層のダイヤモンド砥粒 3 7 が第 1 乃至第 3 基体 3 5, 3 9, 4 1 に夫々強い保持力でロー付けされた第 1 乃至第 3 砥粒層 3 6, 4 0, 4 2 を備えた第 1、第 2 及び周面修正部 3 1 ~ 3 3 が得られる。

【0028】

次に上記実施形態の作動について説明する。ツルージング工具支承装置 2 6 の本体 2 7 と反対側となる砥石車 2 0 の一側端の研削面 2 3 a をツルージングする場合は、まず両端面ツルージング工具 2 5 がビルトインモータ 2 9 により砥石車 2 0 と同方向に回転駆動される。各サーボモータ 1 7, 2 4 により工作物テーブル 1 2 と砥石台 1 9 が相対移動され、第 1 端面修正部 3 1 の位置が砥石車 2 0 の一側端の研削面 2 3 a よりも半径方向で外側となる位置に後退され、ベース 3 0 から左側に突出する第 1 端面修正部 3 1 の先端縁のうち、両端面ツルージング工具 2 5 の傾斜により最も左側に突出する周縁部（砥石車 5 の回転軸線 O 1 に最も接近した部分）の第 1 方向位置が、研削面 2 3 a に対し微量切り込む位置となるように両端面ツルージング工具 2 5 が砥石車 2 0 に対し位置決めされる。そして、砥石台 1 9 がサーボモータ 2 4 により第 2 方向に前進され、両端面ツルージング工具 2 5 が砥石車 2 0 の回転軸線 O 1 に向かって相対的に移動され（図 6 の符号 5 0 A で示す状態参照）、第 1 端面修正部 3 1 の先端縁のうち最も左側に突出する周縁部が砥石車 2 0 の一側端の研削面 2 3 a に当接されてこれに沿って移動され、第 1 砥粒層 3 6 が第 1 基体 3 5 より先行して研削面 2 3 a をツルージングする。

【0029】

砥石車 2 0 の他側端の研削面 2 3 b をツルージングする場合は、両端面ツルージング工具 2 5 がビルトインモータ 2 9 により砥石車 2 0 と同方向に回転駆動される。各サーボモータ 1 7, 2 4 により工作物テーブル 1 2 と砥石台 1 9 が相対移動され、ベース 3 0 から右側に突出する第 2 端面修正部 3 2 の先端縁のうち、両端面ツルージング工具 2 5 の傾斜により最も右側に突出する周縁部（砥石車 5 の回転軸線 O 1 から最も遠い部分）の位置が、砥石車 2 0 の他側端の研削面 2 3 b よりも半径方向で外側となる位置に後退され、第 2 端面修正部 3 2 の最も右側に突出する周縁部の第 1 方向位置が、研削面 2 3 b に対し微量切り込む位置となるように両端面ツルージング工具 2 5 が砥石車 2 0 に対し位置決めされる。そして、砥石台 1 9 がサーボモータ 2 4 により第 2 方向に前進され、両端面ツルージング工具 2 5 が砥石車 2 0 の回転軸線 O 1 に向かって相対的に移動され（図 6 の符号 5 0 B で示す状態参照）、第 2 端面修正部 3 2 の先端縁のうち最も右側に突出する周縁部が砥石車 2 0 の他側端の研削面 2 3 b に当接してこれに沿って移動され、第 2 砥粒層 4 0 が第 2 基体 3 9 より先行して研削面 2 3 b をツルージングする。

【0030】

このように、第 1、第 2 端面修正部 3 1, 3 2 の最も左側、右側に突出する部分を、砥石車 2 0 の外周の研削面 2 3 c よりも半径方向で外側となる位置に後退させ研削面 2 3 a, 2 3 b に対し微量切り込ませた状態で、両端面ツルージング工具 2 5 を砥石車 2 0 の回転軸線 O 1 に向かって相対的に移動させて両側端の研削面 2 3 a, 2 3 b をツルージングするので、砥石車 2 0 の砥石層 2 3 のコーナー部がツルージング時に欠けることを防止することができる。

【0031】

さらに、砥石車 2 0 の両側端の研削面 2 3 a, 2 3 b をツルージングする際、両端面ツルージング工具 2 5 は砥石車 2 0 と逆方向および同方向に夫々回転されるので、研削面 2 3 a, 2 3 b のツルージング時における各研削面 2 3 a, 2 3 b と各修正部 3 1, 3 2 の間の各接点における相対速度がそれぞれの円周速度の差となって各ツルージング条件がほぼ同一となり、各研削面 2 3 a, 2 3 b の切れ味を揃えることができる。

【0032】

砥石車 2 0 の外周の研削面 2 3 c をツルージングする場合は、両端面ツルージング工具 2 5 がビルトインモータ 2 9 により砥石車 2 0 と逆方向に回転駆動され、各サーボモータ 1 7, 2 4 により工作物テーブル 1 2 と砥石台 1 9 とが相対移動され、周面修正部 3 3 が

外周の研削面 23c の右端より僅かに離れた位置に移動され、周面修正部 33 の先端面が研削面 23c に対し微量切り込む位置となるように両端面ツルージング工具 25 が砥石車 20 に対し位置決めされる。そして、工作物テーブル 12 がサーボモータにより Z 方向において左進され、第 3 砥粒層 42 が第 3 基体 41 より先行して研削面 23c をツルージングする。

【0033】

上述のように、この第 1 実施形態によれば、各修正部 31～33 は、砥粒層 36, 40, 42 が第 1 乃至第 3 基体 35, 39, 41 より先行して研削面 23a, 23b, 23c をツルージングするので、各砥粒層 36, 40, 42 のダイヤモンド砥粒 37 が各研削面 23a, 23b, 23c の CBN 砥粒に対して十分に食い込むことができ、CBN 砥粒を確実に粉砕して各研削面 23a, 23b, 23c を適切な凹凸が形成された切れ味のよい研削面にツルージングすることができる。また、各砥粒層 36, 40, 42 は各基体 35, 39, 41 によりバックアップされてツルージングするので、各砥粒層がツルージング反力等により破損することが防止できる。

【0034】

さらに、ダイヤモンド砥粒 37 は濡れ性のよいロー材 38 により円筒状基体 35, 39 に、砥粒 37 の突出しが多い状態で強固にロー付けされているので、各砥粒層 36, 40 の半径方向の肉厚を薄くすることができ、各砥粒層 36, 40 の先端縁と各研削面 23a, 23b との接触長さが長くても接触面積を小さくすることができ、砥粒 37 の多い突出しと相俟ってツルージング抵抗を小さくし、各研削面 23a, 23b を切れ味よくツルージングすることができる。

【0035】

特に、上述した第 1 実施形態では、各修正部 31～33 のダイヤモンド砥粒 37 を単層としており、このようにすれば各基体 35, 39, 41 にロー付けされた各砥粒層 36, 40, 42 の厚さは最少となり、この砥粒層 36, 40, 42 の先端縁と砥石車 20 の各研削面 23a～23c との間の当接部の接触面積が小さくなって接触面圧が大きくなり、各研削面 23a～23c に対するダイヤモンド砥粒 37 の喰い込みが大きくなる。これにより、ツルージング直後に各研削面 23a～23c に形成される凹凸が充分に大きくなるので、ツルージングされた砥石車 20 の各研削面 23a～23c の切れ味はツルージング直後からきわめてよくなり、確実に所望の研削能率及び工作物の表面品位を得ることができる。

【0036】

上述した第 1 実施形態では、砥粒層 36, 40, 42 は、各基体 35, 39, 41 の表面に塗布したペースト状物質 43A に多数のダイヤモンド砥粒 37 を植え込んで、これを焼成することにより形成しているが、ペースト状物質 43A に適当な量のダイヤモンド砥粒 37 を混入したものを各基体 35, 39, 41 の表面に塗布し、これを焼成することにより形成してもよい。

【0037】

次に、図 8, 9 により、第 2 実施形態の説明をする。この第 2 実施形態の両端面ツルージング工具は、全体としては第 1 実施形態に示したものと同様、回転軸線 O2 回りに回転される円盤状ベース 30 と、このベース 30 の両側面の外周部から回転軸線 O1 とほぼ平行に同軸的に突出される円筒状の第 1 端面修正部 44 および第 2 端面修正部と、ベース 30 の外周面から回転軸線 O2 に対する半頂角が 82 度となる円錐状に半径方向に同軸的に突出された略円板状の周面修正部よりなるものであり、第 1 端面修正部 44 および第 2 端面修正部において、第 1、第 2 基体 35, 39 の外周面および内周面にロー付けされる第 1 砥粒層 47 および第 2 砥粒層のダイヤモンド砥粒 37 が第 1 実施形態のように単層ではなく、厚さ方向に複数設けた点が相違しているだけであるので、以下に相違点のみについて説明する。

【0038】

第 1 砥粒層 47 は、図 8 に示すように、多数のダイヤモンド砥粒 37 を熔融状態でダイ

ヤモンドに対する濡れ性のよいロー材 3 8 によりロー付けしたもので、同じロー材 3 8 により第 1 基体 3 5 の外周面にロー付けされている。第 1 砥粒層 4 7 は、ダイヤモンド砥粒 3 7 が厚さ方向に複数設けられており、ロー材 3 8 内のダイヤモンド砥粒 3 7 に囲まれた位置には気孔 4 8 が形成されている。前述のようにダイヤモンド砥粒 3 7 の表面に形成されるメタライジング層は、溶融状態のロー材 3 8 に対し濡れ性がよいので、溶融したロー材 3 8 はダイヤモンド砥粒 3 7 の周囲および第 1 基体 3 5 に強い保持力で付着するとともに、ダイヤモンド砥粒 3 7 の各間には、金属粒間の隙間が集合して複数の気孔 4 8 が形成される。この第 2 実施形態の第 1 端面修正部 4 4 は、図 9 に示すように、黒鉛などにより形成した型 4 9 を第 1 基体 3 5 の外周面に被せ、型 4 9 と第 1 基体 3 5 との間に形成される適度の幅を有する空間に、ペースト状物質 4 3 A に適当な量のダイヤモンド砥粒 3 7 を混入した混合物を充填して焼成し、焼成後に黒鉛の型 4 9 を除去して製造する。

【0 0 3 9】

同様に、図示省略した第 2 砥粒層は、多数のダイヤモンド砥粒 3 7 をロー材 3 8 により第 2 基体 3 9 の内周面にロー付けされている。第 2 端面修正部は、黒鉛などにより形成した型を第 2 基体 3 9 の内周面に被せ、型と第 2 基体 3 9 との間に形成される適度の幅を有する空間に、ペースト状物質 4 3 A に適当な量のダイヤモンド砥粒 3 7 を混入した混合物を充填して焼成し、焼成後に黒鉛の型を除去して製造する。

【0 0 4 0】

この第 2 の実施形態の第 1、第 2 端面修正部は、複数のダイヤモンド砥粒 3 7 によって砥石車 2 0 の両側端の研削面 2 3 a, 2 3 b をツルーイングするので、研削面 2 3 a, 2 3 b との接触面積が単層の場合に比して大きくなるが、ダイヤモンド砥粒 3 7 の磨耗が減少し、工具寿命が長くなる。なお、ロー材 3 8 により第 1、第 2 基体 3 5, 3 9 にロー付けされるダイヤモンド砥粒 3 7 の半径方向の個数は、2 乃至 4 個程度の少数複数個とするのがよい。

【0 0 4 1】

また、この第 2 の実施形態では、砥石車 2 0 の両側端の研削面 2 3 a, 2 3 b と当接してこれをツルーイングする第 1、第 2 端面修正部の先端縁からダイヤモンド砥粒 3 7 が研削面 2 3 a, 2 3 b のツルーイングにより磨耗して脱落しても、ロー材 3 8 内には多数の気孔 4 8 が形成されているので、ダイヤモンド砥粒 3 7 はロー材 3 8 からの突出量が常に大きく維持され、ツルーイング時に各研削面 2 3 a, 2 3 b のダイヤモンド砥粒 3 7 に十分喰い付いて破碎することができる。これにより、ツルーイングされた砥石車 5 の研削面 2 3 a, 2 3 b に適度の凹凸が与えられて切れ味が良くなり、ツルーイング直後から確実に所望の研削能率及び工作物の表面品位を得ることができる。

【0 0 4 2】

上記実施形態では、ダイヤモンド砥粒 3 7 を第 1、第 2、第 3 基体 3 5, 3 9, 4 1 の外周面、内周面および側面に付着させる結合材としてダイヤモンド砥粒 3 7 との濡れ性がよいロー材 3 8 を用いているが、ダイヤモンド砥粒 3 7 をメッキ金属又は焼結体により第 1、第 2 基体 3 5, 3 9 の外周面および内周面に電着又は焼結により付着させるようにしてもよい。さらに、ダイヤモンド砥粒 3 7 を樹脂により第 1、第 2 基体 3 5, 3 9 の外周面および内周面に付着させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0 0 4 3】

【図 1】第 1 の実施形態に係る両端面ツルーイング装置を備えた研削盤の平面図。

【図 2】第 1 の実施形態におけるツルーイング工具支承装置を示す断面図。

【図 3】両端面ツルーイング工具の第 1 端面修正部を示す部分拡大断面図。

【図 4】第 1 端面修正部の第 1 基体にペースト状物質を塗布した製造工程を示す部分拡大断面図。

【図 5】ペースト状物質に砥粒を植え込んだ状態を示す部分拡大断面図。

【図 6】砥石車の両側端の研削面をツルーイングしている状態を示す図。

【図 7】砥石車の外周の研削面をツルーイングしている状態を示す図。

【図 8】 第 2 実施形態に係る両端面ツルーイング工具の第 1 端面修正部を示す部分拡大断面図。

【図 9】 第 2 実施形態に係る両端面ツルーイング工具の第 1 端面修正部の製造工程を説明する部分拡大断面図。

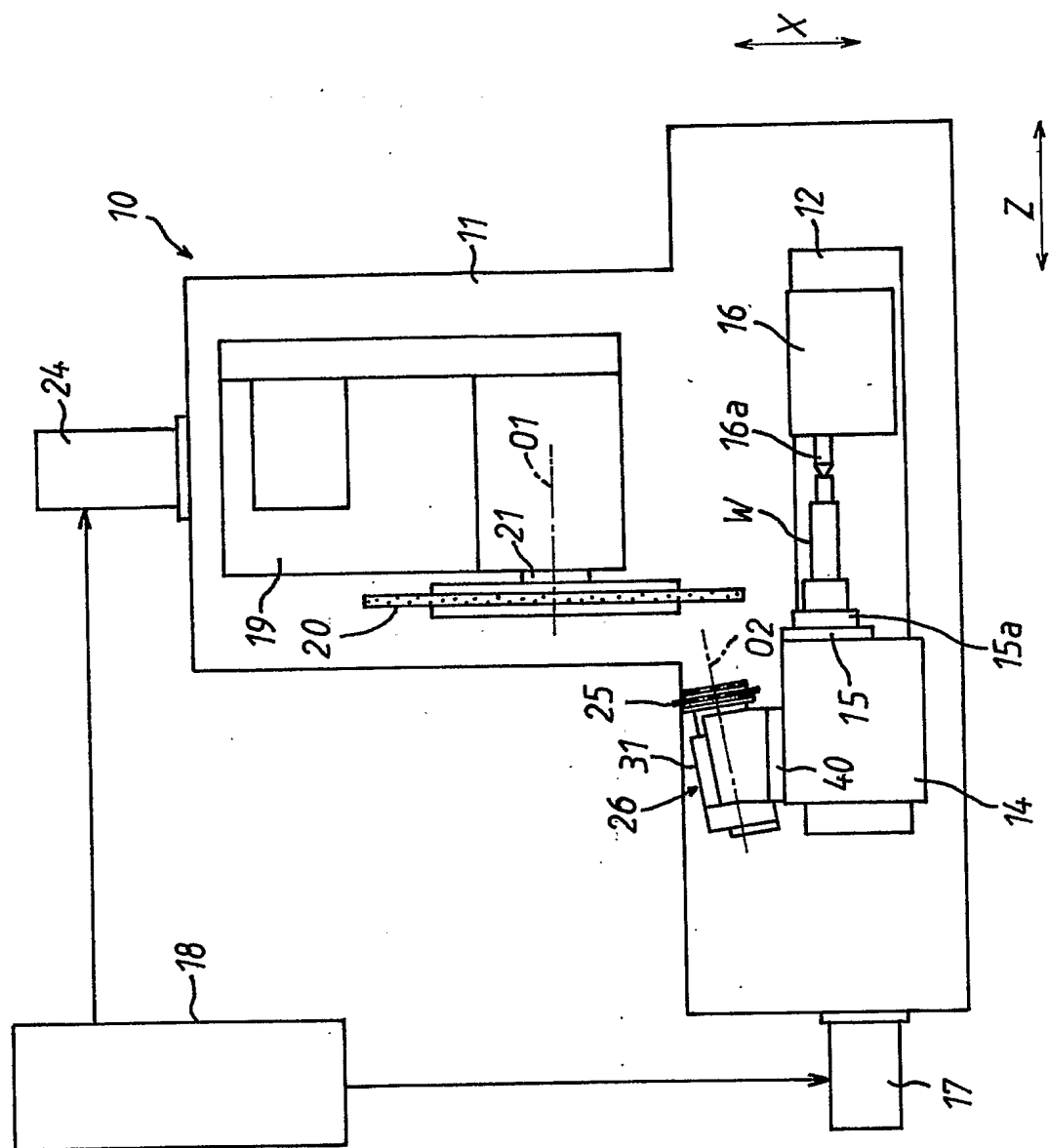
【符号の説明】

【0044】

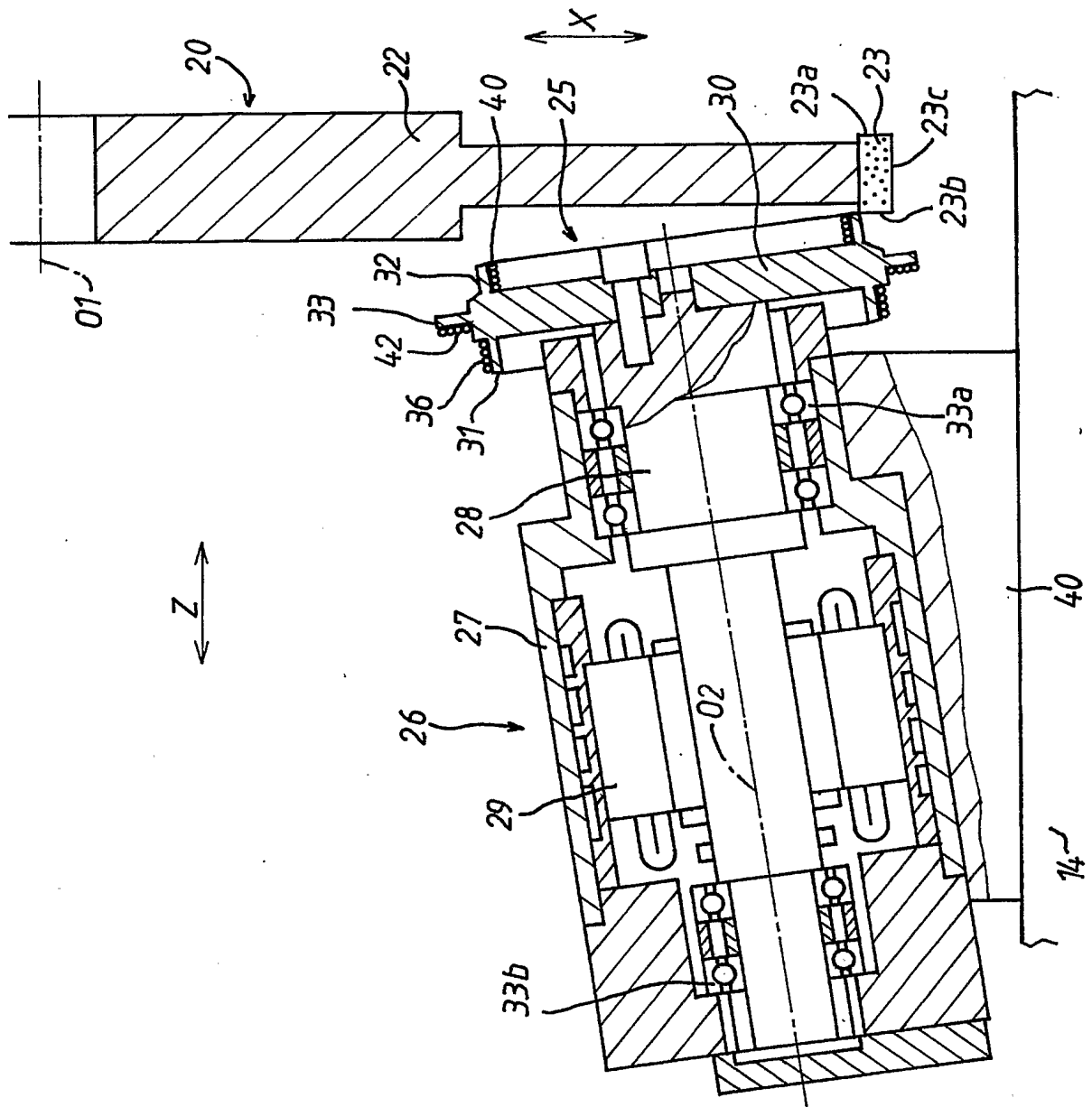
10…研削盤、11…ベッド、12…工作物テーブル、14…主軸台、15…主軸、16…心押台、17…サーボモータ、18…数値制御装置、19…砥石台、20…砥石車、21…砥石軸、22…砥石コア、23…砥石層、23a, 23b…両側端の研削面、23c…外周の研削面、24…サーボモータ、25…両端面ツルーイング工具、26…ツルーイング工具支承装置、27…本体、28…ツルア軸、29…ビルトインモータ、30…ベース、31, 44…第 1 端面修正部、32…第 2 端面修正部、33…周面修正部、35, 39, 41…第 1、第 2、第 3 基体、36, 47…第 1 砥粒層、40…第 2 砥粒層、42…第 3 砥粒層、37…ダイヤモンド砥粒、38…ロー材（結合材）、43A…ペースト状物質、48…気孔、49…型。

【書類名】 図面

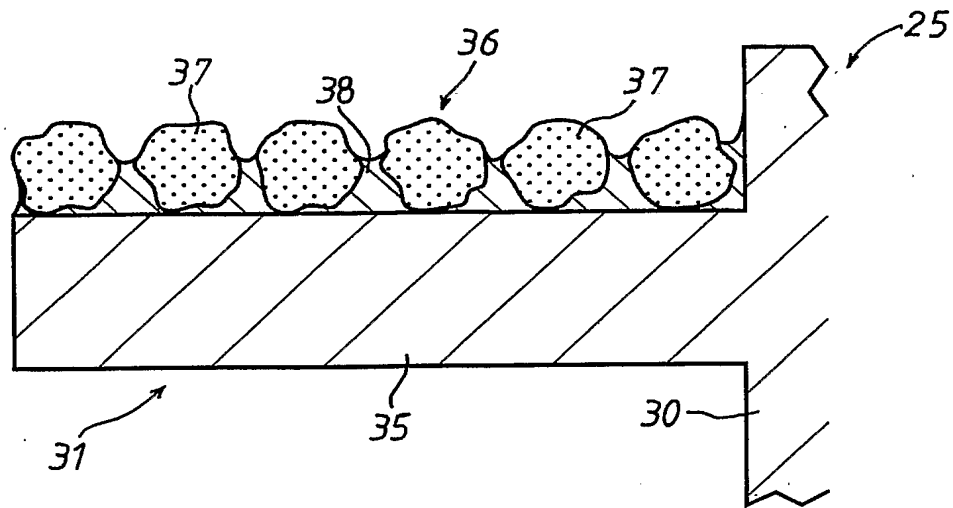
【図 1】



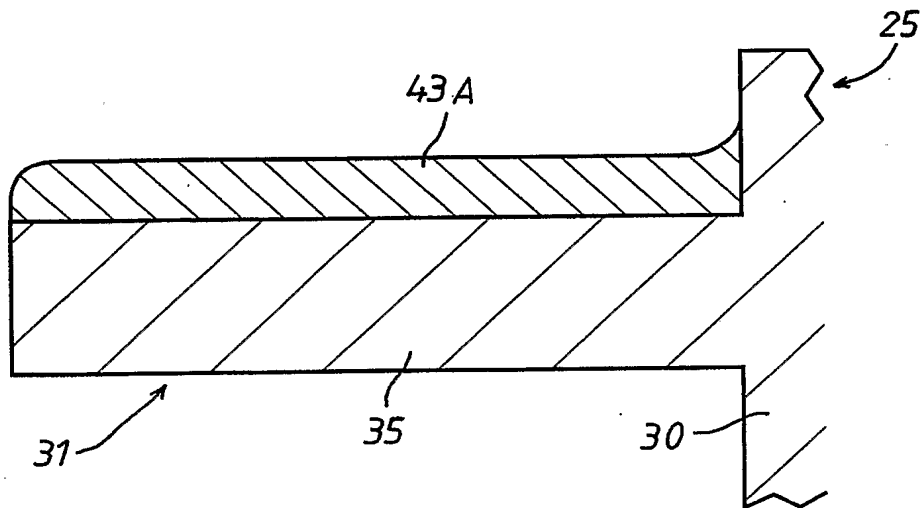
【図 2】



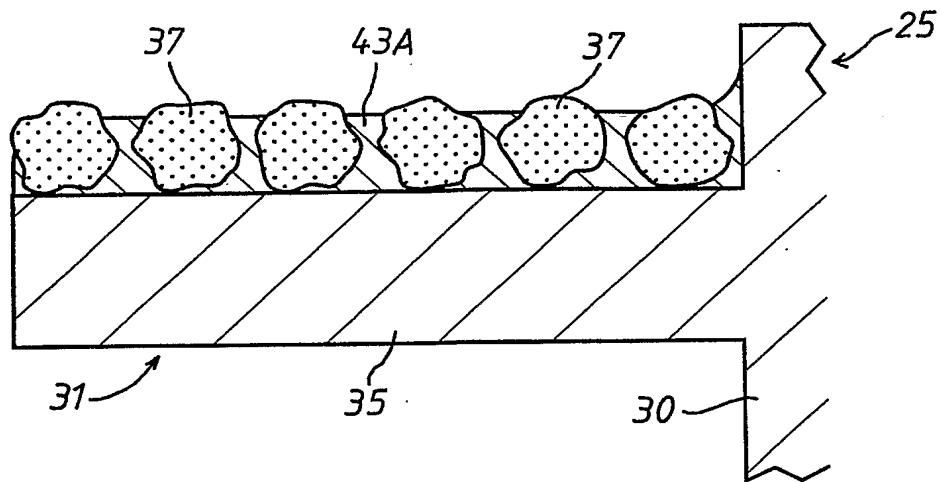
【図 3】



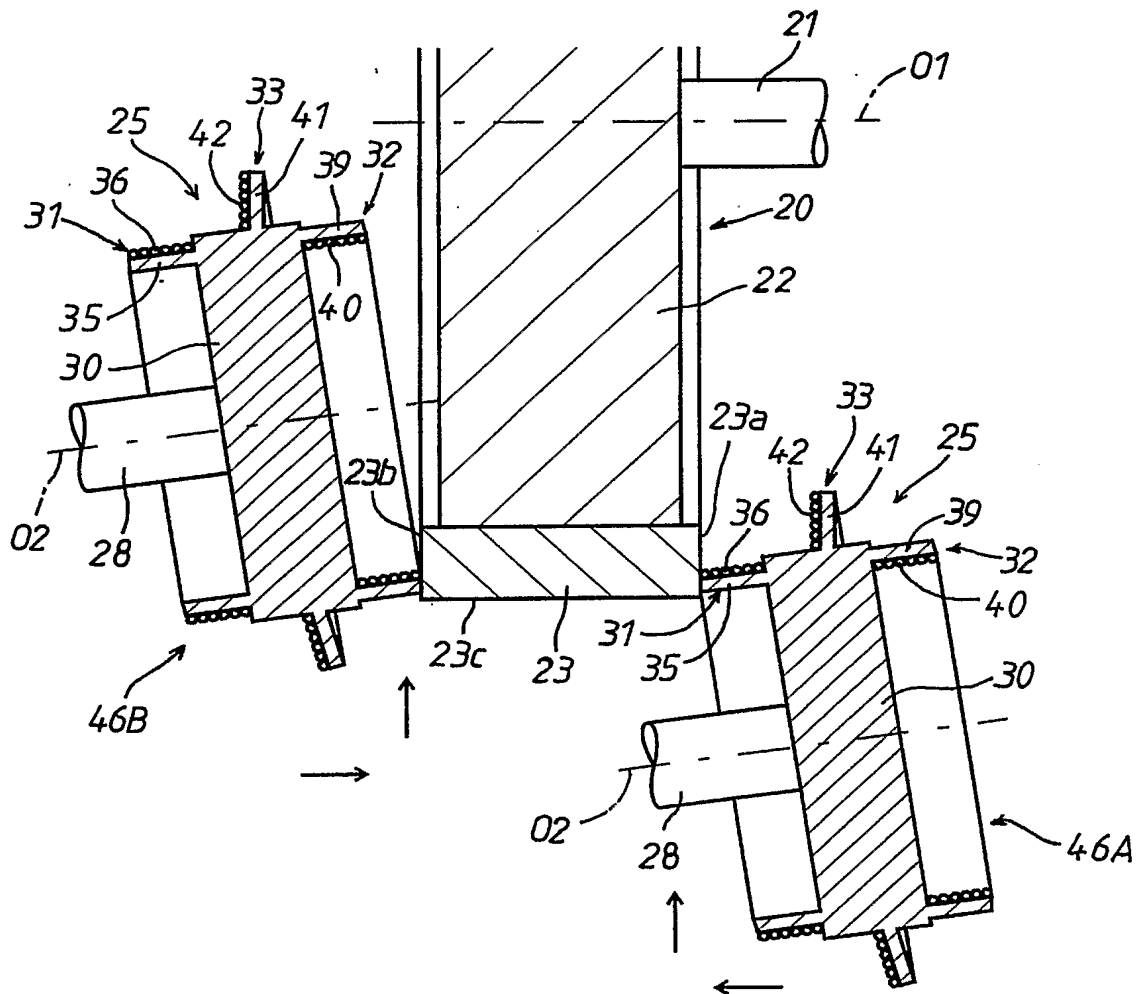
【図 4】



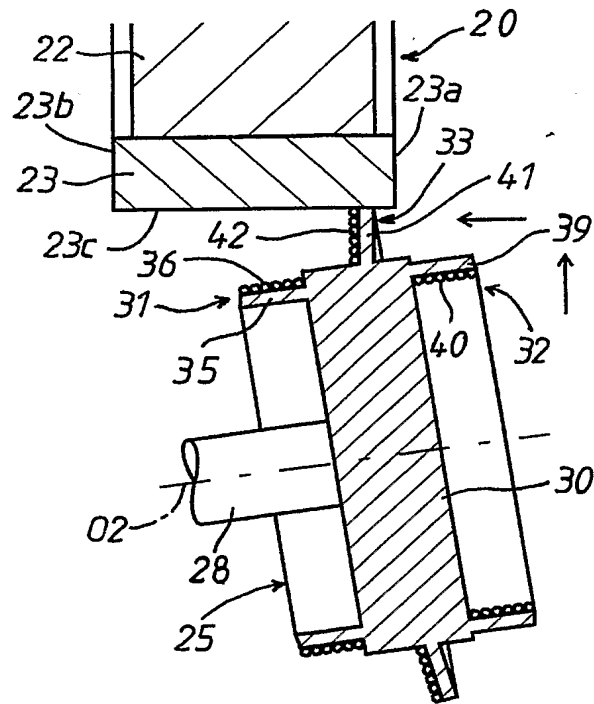
【図 5】



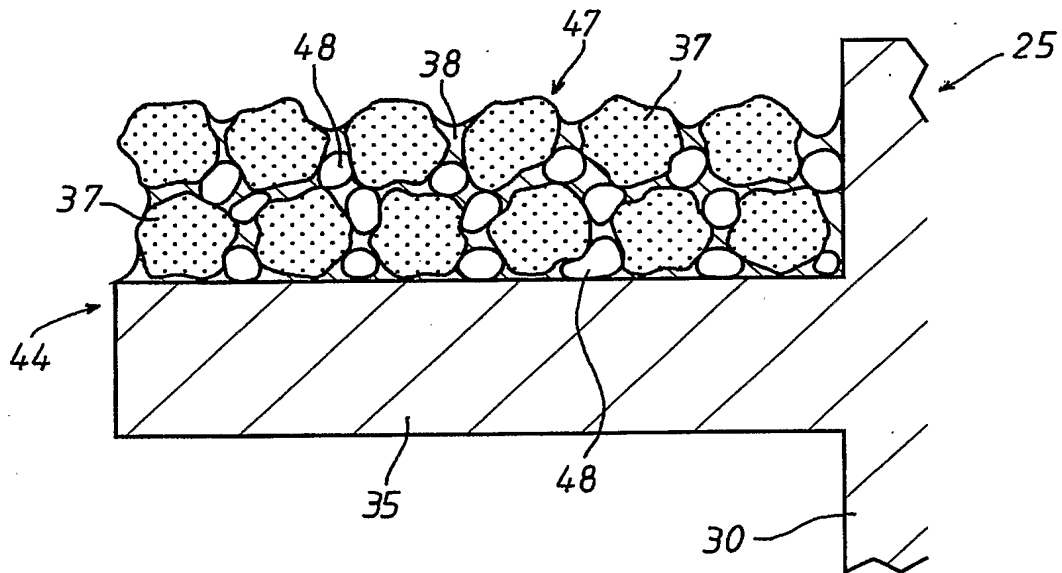
【図 6】



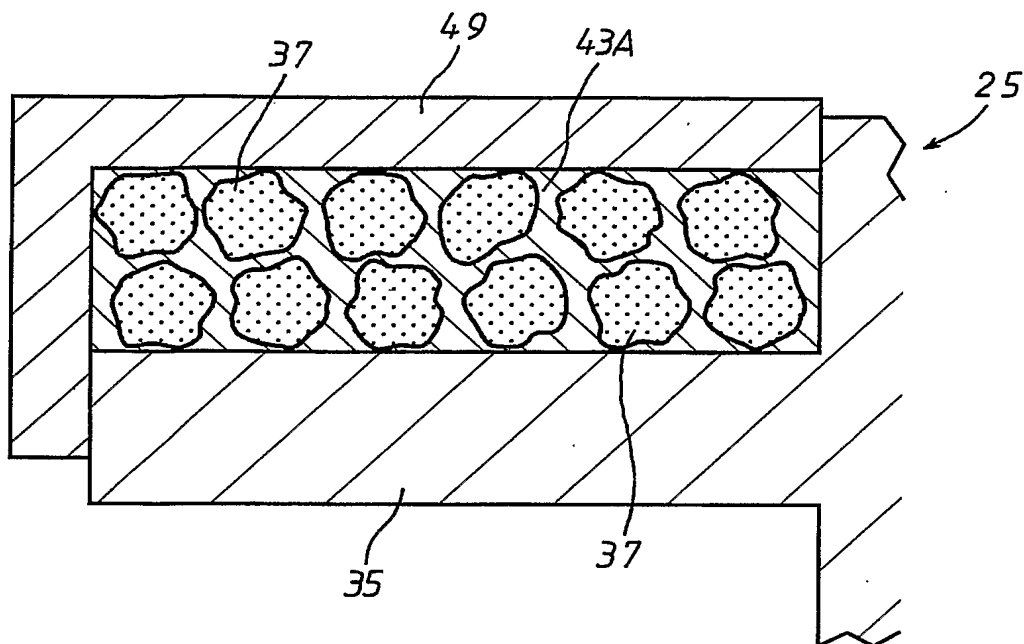
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 砥石車の両側端の研削面を略同じ条件で適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面にツルーイングする。

【解決手段】 両端面ツルーイング工具の円盤状ベースの両側面に円筒状の第 1、第 2 基体を軸線方向に突設し、第 1 基体の外周面および第 2 基体の内周面に多数のダイヤモンド砥粒を結合材により付着した第 1、第 2 砥粒層を設けて第 1、第 2 端面修正部を形成する。両端面ツルーイング工具の回転軸線を砥石車の回転軸線に対して略同一平面内で所定角度傾斜させる。両端面ツルーイング工具を砥石車の回転軸線に向かって移動させることにより、第 1、第 2 砥粒層が第 1、第 2 基体より夫々先行してバックアップされた状態で、砥石車の両側端の研削面を略同じ条件で適度な凹凸を有する切れ味のよい研削面にツルーイングする。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 4 - 0 4 1 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 1 0 4 3 7 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 2 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県岡崎市舞木町字城山 1 番地 5 4

氏 名

豊田バンモップス株式会社

特願 2 0 0 4 - 0 4 1 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 4 7 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

氏 名

豊田工機株式会社